185.

(Chirurgie No. 55).

Ueber die neuropathologische Bedeutung der Pupillenweite.

Von

Dr. E. Raehlmann,

Professor in Dorpat.

In früherer Zeit wurde den Bewegungen der Iris, insofern sie sich kundgeben durch verschiedene Weite der Pupillen, von den Pathologen kein besonderes Interesse geliehen. Wohl hatte man frühzeitig die Wirkung verschiedener Arzneimittel bes. des Atropins, Physostigiums, des Morphiums etc. etc. auf die Pupille bemerkt und gewürdigt, wohl war man gewöhnt, ihr Verhalten bei Krankheiten insbesondere des Nervensystems zu beachten; — doch liess die ungemeine Vielseitigkeit des Verhaltens bei den allerverschiedensten Krankheitsprocessen eine genaue Verwerthung in der Symptomatologie dieser Krankheiten nur in bescheidenem Grade zu. Auch bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, nachdem durch eine Reihe gediegener Forschungen das Verhältniss der Irisbewegungen in ihren Abhängigkeitsbeziehungen von Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten verständlicher geworden ist, werden die Beweglichkeitsstörungen der Iris noch lange nicht nach ihrer symptomatologischen Bedeutung in dem Grade gewürdigt, wie sie es verdienen.

Bevor ich es versuche, die Bedeutung der Pupillenweite für die Nervenpathologie klar zu legen, gestatte ich mir eine kurze physiologische Einleitung.

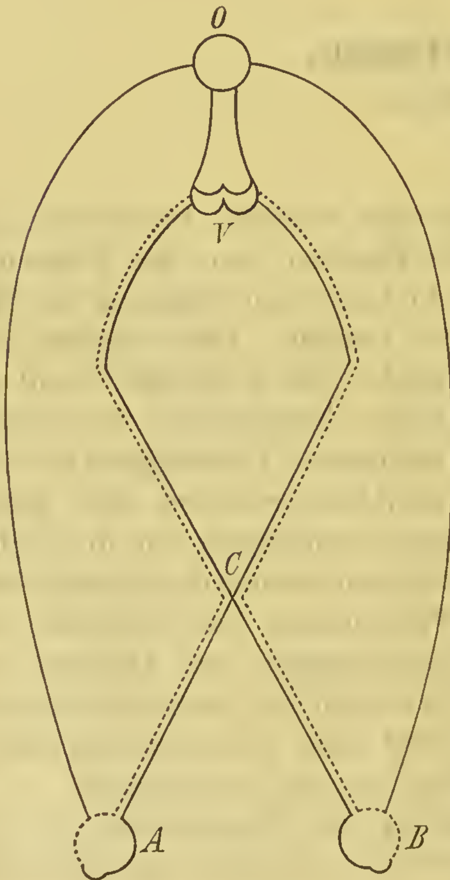
Bekanntlich ist die Pupillenweite unter normalen Verhältnissen abhängig von der Beleuchtung, d. h. von der Quantität des ins Auge fallenden Lichtes. — Je stärker die Beleuchtung, desto enger sind die Pupillen. — Beide Pupillen sind immer gleichweit, einerlei, ob nur ein

Auge oder ob beide von quantitativen Lichteindrücken getroffen werden. — Bei Beleuchtung eines Auges reagirt auch das andere Auge consensuell auf den Lichtreiz, welcher das erste getroffen, durch Pupillenverengerung.

Die Reaction der Pupille auf Licht findet sich deutlich wahrnehmbar, selten sichtlich geschwächt, auch bei den ausgeprägtesten Graden der Sehschwäche, so lange noch quantitative Lichtempfindung vorhanden ist.

Die Reaction der Pupillen auf Licht kommt beim Menschen stets auf dem Wege des Gehirnreflexes zu Stande und dieser Reflex setzt die Existenz ganz genau bekannter Nerven-Bahnen voraus, so dass das Ausbleiben desselben bestimmte wichtige Schlüsse auf Störung der betreffenden Nervenbahnen zulässt.

Von der Retina des Auges *A* (vergl. das nebenstehende Schema) wird der Lichtreiz durch das Chiasma *C* in Folge der Halbkreuzung der Nervenfasern in beiden Tractus aufsteigen und zu den Vierhügeln *V* gelangen. Von hier aus wird derselbe auf den Oculomotoriuskern *O* übertragen und die Reizung des letzteren wird auf beide Pupillenzweige des Oculomotorius wirken und so eine gleichmässige Contraction beider Pupillen zu Wege bringen.



Dieser Reflexvorgang kommt bei den höheren Thieren nach Abtragung des Gross- und Kleinhirns noch zu Stande (Schiff). Bei Fischen und Amphibien scheint derselbe mehr peripher abzulaufen, da Reinhard und Brown-Séquard sowie Holmgren denselben nach Abtrennung des Auges noch erfolgen sahen.

Wie sich jeder Tractus zu dem Vierhügelpaare seiner Seite verhält und ob die Verbindung zwischen Tractus und Oculomotorius von den Vierhügeln aus für jeden Tractus gesondert erfolgt, oder für beide Tractus in gemeinschaftlichen Bahnen vor sich geht, ist vorerst nicht zu sagen. Aus den Untersuchungen Meynerts, welche neuerlich durch französische Autoren bestätigt wurden, geht vorläufig nur soviel hervor, dass zwischen Vierhügel und Oculomotoriuskern in der Rautengrube directe Faserverbindungen existiren.

I. Wird das Auge *A* beleuchtet und es reagirt die Pupille des Auges *A* nicht, wohl aber consensuell die Pupille des Auges *B*, so ist der sichere Schluss zu ziehen, dass der Sehnerv *AC* leitungsfähig, dass das Auge *A* also, aller Wahrscheinlichkeit nach, sehfähig ist. Es liegt bei *A* dann entweder eine einseitige Lähmung des Pupillenastes des Oculomotorius vor (s. u.), oder aber es ist die Pupille des Auges *A* in ihrer Bewegung durch einen peripher ablaufenden Vorgang (Atrophie, Iritis, Atropin, Calabar etc. etc.) gehemmt.

Um Simulation einseitiger Blindheit zu erkennen, ist die Kenntniss dieses Verhaltens von der grössten Wichtigkeit. — Liegt wirkliche Blindheit des Auges *A* in Folge von Sehnervenatrophie vor, so wird die Pupille des Auges *B* nicht sympathisch mit *A* reagiren, wohl aber wird bei Beleuchtung resp. Beschattung des Auges *B* der Lichtreiz zu beiden Tractus und durch *V* und *O* zu beiden Oculomotoriis gelangen und eine Contraction beider Pupillen bewirken. — Eine sympathisch eintretende Reaction der primär auf Licht nicht reagirenden Pupille bei *A* lässt daher mit Sicherheit auf Leitungsunterbrechung im Sehnerven *A C* schliessen.

II. Ist völlige Blindheit vorhanden und reagiren trotzdem die Pupillen auf Licht (wie z. B. bei urämischer Amaurose), so liegt die Ursache der Blindheit jenseits der Vierhügel; es ist dann eine Functionsunterbrechung der Centralstätten des Opticus, oder aber eine Unterbrechung seiner Fasern in ihrem Gehirnverlaufe gegeben.

Ausser von dem Lichteinfalle zeigt die Pupille nun eine von Alters her bekannte Abhängigkeit von der Accommodation, oder richtiger gesagt, von dem Grade der Convergenz der Sehlinien.

In der That scheint die Pupillenverengerung beim Nahesehen viel enger mit der Convergenz verknüpft zu sein als mit der Accommodation, was abgesehen von den Messungen von Adamük und Woinow[1]) schon daraus hervorgeht, dass bei hochgradiger Myopie z. B. mit einem Fernpunkte von 2 Zoll und näher, die Pupillenverengerung mehr conform der Convergenz zunimmt und mit der Accommodation nichts zu thun haben kann, weil letztere erst bei Convergenzgraden eintreten könnte, die physiologisch unmöglich sind.

Beim Sehen in die Ferne sind die Pupillen weit, beim Sehen in die Nähe werden sie enger. Die Pupillenverengerung bei der Convergenz erfolgt stets beiderseits gleich stark, ist vollständig unabhängig vom Lichteinfall und kommt auch dann noch zu Stande, wenn einer, oder wenn beide Sehnerven vollständig leitungsunfähig geworden sind. Ich habe dieselbe bei Personen noch erfolgen sehen, welche seit 10 Jahren und länger vollständig erblindet waren; sie setzt das Intactsein von *O* und beider Pupillenzweige des Oculomotorius voraus und ist an eine den Oculomotorius betreffende Willkürinnervation gebunden. Die Innervation

1) Adamük und Woinow im Archiv für Ophthalmologie Bd. XVI. 1. p. 158—168.

der Pupillenverengerung verläuft peripher in den Bahnen der Ciliarnerven.

III. Reagiren beide Pupillen bei Convergenzbewegungen, so ist zu schliessen, dass beide Oculomotorii zur Pupille leitungsfähig sind.

Reagirt die Pupille des Auges *A* nicht auf Licht, wohl aber consensuell die Pupille des Auges *B*, so ist, wenn nicht eine periphere Veränderung der Iris vorliegt, eine Lähmung des Pupillenzweiges vom Oculomotorius nach *A* gegeben.

Bei Lähmung des Pupillenastes des Oculomotorius ist die Pupille immer erweitert und unbeweglich; meistens tritt sie auf als Theilerscheinung einer completen Oculomotoriuslähmung. Doch sind einzelne Fälle in der Literatur verzeichnet, in denen bei vollständiger Oculomotoriuslähmung die Pupille frei und beweglich gefunden wurde.

Lähmung des Pupillenzweiges allein, bei normaler Function der übrigen Aeste des Oculomotorius, wird verhältnissmässig oft beobachtet, meist beiderseitig ausgeprägt, mit oder ohne gleichzeitig entwickelter Accommodationslähmung.

Einseitige Lähmung des Pupillenastes ist nach Meric[1]) und Alexander stets syphilitischer Natur.

IV. Reagiren beide Pupillen nicht auf Licht, weder direct noch sympathisch, wohl aber auf Convergenzbewegungen und ist auf einem oder auf beiden Augen Sehvermögen vorhanden, wenn auch nur rudimentär, so ist eine Leitungsunterbrechung in *V. O.* vorhanden, sie betrifft die Meynert'schen Fasern, welche die Vierhügel mit dem Oculomotorius verbinden. Diese Form der Leitungsstörung des Lichtreizes und das dadurch bedingte pathologische Verhalten der Irisbewegungen findet sich, wie wir später sehen werden, ungewöhnlich oft bei Krankheiten der Centralorgane.

Ausser vom Lichteinfall und von der Convergenz der Sehlinien ist die Weite der Pupille noch von einem dritten mehr variablen Factor abhängig, von dem veränderlichen Innervationszustande des Sympathicus.

Diese letztere Innervation bewirkt unter normalen Verhältnissen eine mittlere Pupillenweite, welche den labilen Gleichgewichtszustand der Irismuskulatur repräsentirt, welcher seinerseits allerdings, aber, wie wir gesehen haben, in ganz gesetzmässiger Weise durch Lichteinfall und Convergenzbewegung modificirt werden kann.

Die sympathischen Fasern, welche die Dilatation bewirken, lassen sich bis ins Centralorgan verfolgen (Budge). Nach Salkowski liegt ihre Centralstätte in der Medulla oblongata. Die nervösen Bahnen der Dilatation laufen von hier aus im Halsmarke hinab und treten nach Cl. Bernard mit den beiden ersten Dorsalnerven aus und gehen mittels der Rami communicantes zum

1) Meric in Brit. med. Journ. I. p. 29. 1852.

Sympathicus. Vom Halssympathicus gehen sie zum Geflechte der Carotis, zum Ganglion Gasseri und zum Auge.

Eine Reihe von Experimenten haben in der That bewiesen, dass Reizung des Sympathicus Dilatation der Pupille, Durchschneidung desselben Myosis bewirkt. Im ersteren Falle sahen die Experimentatoren (Nicati u. a.) gewöhnlich Weiterwerden, im letzteren Engerwerden der Lidspalte und in einigen Fällen bei leichter Erregung halbseitige Schweissbildung im Gesichte auftreten (Horner). Man vergl. Eulenburg und Guttmann (die Pathologie des Sympathicus auf physiologischer Grundlage, Berlin 1873).

Sehr bald nach der Entdeckung des Budge'schen Centrum ciliospinale wies Chaveau und später Schiff nach, dass in Folge Erregung dieses Centrums Pupillenerweiterung eintrete, bei Reizung der hinteren Wurzeln sowohl, als auch der hinteren Stränge.

Bei Reizung der Vorder- und Seitenstränge dagegen bleibt nach Schiff und Foa jegliche Erweiterung der Pupille aus.

Claude Bernard machte bereits seiner Zeit auf die Reaction der Pupille gegen alle sensiblen Reize aufmerksam. Diesen Reizen gegenüber bleibt aber nach Schiff und Foa die Pupillenerweiterung gänzlich aus, wenn das verlängerte Mark durchschnitten wird.

Die Uebertragung der sensiblen Reize auf sympathische Fasern muss daher in Gehirntheilen statthaben. Mit dieser Annahme stimmt die Thatsache, dass nach Abtragung der Gehirnlappen zwar, wie oben erwähnt, die Reaction der Pupille auf Licht erhalten bleibt, auf sensible Reize aber verloren geht. Auch ist experimentell nach Hirnrindenreizung Erweiterung der Pupillen beobachtet worden (Foa[2]), Rochefontaine[3])).

Dem gegenüber hat in jüngster Zeit Vulpian[4]) nachgewiesen, dass nach Durchschneidung des Halssympathicus noch reflectorisch auf Hautreize Pupillenerweiterung erzielt werden kann. V. folgert, dass die erweiternden Fasern nicht sämmtlich aus dem Sympathicus, sondern zum Theil direct aus dem Gehirn stammen, und wahrscheinlich mit den Gehirnnerven zum Auge verlaufen.

Von der Einwirkung der sensiblen Reize auf die Pupillenweite überzeugt man sich am besten durch Experimente an Schlafenden. Jeder sensible Reiz macht die enge Pupille eines im Halbschlafe befindlichen Kindes momentan weiter, dasselbe Verhalten wurde von Westphal bei Chloroformirten gefunden. Wie die sensiblen, so wirken auch die psychischen Reize. Sehr bekannt ist, dass die ungemein beweglichen Pu-

---

1) Schiff e Foa, La pupilla come estesiometro. Imparziale No. 17. Oct. 2. 17. 1874.).

2) Foa, La pupille consideré etc. etc. Paris 1875.

3) Rochefontaine in Archives de Physiologie 1875.

4) Vulpian in Gazette med. de Paris 1878. No. 27.

pillen der Katze, wenn das Thier plötzlich in Zorn geräth, sofort fast ad maximum sich erweitern.

Durch Verursachen eines plötzlichen Schreckens kann die enge, der lichtstarken Beleuchtung des Augenspiegels ausgesetzte Pupille eines Kindes ad maximum erweitert werden. — Ein Experiment, welches für die Wirkung des psychischen Eindrucks beweisend ist.

Im Schlafe, in der Narkose, in welchen Zuständen die Summe der sensiblen und psychischen Eindrücke gering ist, sind die Pupillen immer unter mittelweit, bei gewisser Schlaftiefe immer eng. Die enge Pupille des Schlafenden pflegt, wenn auch nur schwach, noch auf Licht zu reagiren.

Alle die angeführten Thatsachen berechtigen zu dem Schlusse, dass die mittlere Pupillenweite hervorgeht, oder doch vornehmlich abhängt von der Stärke der Erregung, welche auf sensiblen Bahnen und durch psychische Reize im Halsmarke auf den Sympathicus übertragen wird. Sind diese Reize gering, so ergiebt sich als mittlerer Gleichgewichtszustand der Iris Enge, sind sie stark, Weite der Pupillen[1]).

Den grossen Einfluss der sensiblen und psychischen Reize auf die Pupillenweite zugegeben, haben wir, um die Worte Schiff's zu gebrauchen in der Pupille »das feinste Aesthesiometer«, welches alle gröberen Veränderungen jener Reize wiederspiegelt.

V. Es ist aber eine den Neuropathologen, insbesondere den Irrenärzten wohlbekannte Thatsache, dass bei körperlich geschwächten, nervösen Personen (conf. Arndt[2])) sog. erethischen, aufgeregten Individuen. sowie bei Maniakalischen ungewöhnlich oft weite Pupillen sich vorfinden. Dieses Verhältniss wird so constant beobachtet, dass z. B. enge Pupillen im Aufregungszustande Maniakalischer als ominöses Symptom nachfolgender Paralyse betrachtet werden. Bei den genannten Zuständen, dem Nervosismus, Hysterismus sowie auch häufig bei Epileptischen beobachtet man nicht selten als Zeichen rhythmisch unterbrochener Innervationen im Sympathicus einen vor unseren Augen erfolgenden Wechsel in der Weite der Pupillen, welche unabhängig vom Lichteinfall und der Convergenz in eine Art Schwanken gerathen und sich erst nach kürzerer oder längerer Zeit wieder beruhigen.

VI. Dem entgegengesetzt sind enge Pupillen charakteristisch für alle Zustände, welche eine Herabsetzung der Cortikalfunctionen herbeiführen, insbesondere für Dementia paralytica.

VII. Ganz besonders häufig werden enge Pupillen vorgefunden bei Krankheiten des Rückenmarkes bes. des Halsmarkes, welche die Leitung sensibler Eindrücke beeinträchtigen, sowie bei Krankheiten der Medulla

---

1) Vergl. Raehlmann und Wilkowski im Archiv für Physiologie 1878. p. 109.

2) Arndt im Archiv für Psychiatrie II. p. 589.

oblongata. Die engen Pupillen der Tabetiker sind von jeher aufgefallen und unter dem Namen der spinalen Myosis ein viel gewürdigtes Symptom.

Robertson[1]) war der erste, welcher darauf aufmerksam machte, dass neben der spinalen Myosis eine charakteristische Reactionslosigkeit der Pupillen gegen Licht bei Tabes beobachtet werde, während die Verengerung bei Convergenzbewegungen erhalten bleibe. Die neueren Autoren, insbesondere Wernicke[2]), Vincent[3]), Erb[4]), Drouin[5]) bestätigen das erwähnte Verhalten der Pupillen bei Tabetikern vollkommen.

Es ist aber die Myosis von der Bewegungserscheinung vollständig zu trennen, denn es kommt vor, dass Pupillen, welche beim Lichteinfall vollständig bewegungslos bleiben und bei Convergenzbewegung reagiren, keine Spur von Myosis aufweisen, ja über mittelweit sein können.

Beide Erscheinungen, die mangelnde Reaction auf Licht trotz freier Beweglichkeit bei Convergenz, und dann die Myosis sind zwei ganz von einander unabhängige Symptome, welche sich allerdings bei Tabes ungewöhnlich oft zusammen vorfinden.

Die enge Pupille, die Myosis, ist in diesen Fällen als ein directes Symptom vorhandener Rückenmarkskrankheiten und zwar nur der Hinterstränge zu betrachten und als solches für die Differenzialdiagnose sehr wichtig. Die mangelnde Reaction auf Licht bei erhaltener Verengerung auf Convergenzbewegung beweist jedoch nur eine Erkrankung relativ vorn im Gehirn und vom Rückenmark weit abliegender Bahnen (der Meynertschen Verbindungsfasern zwischen Vierhügel und Oculomotorius), deren Erkrankung aber, (wie auch die der Sehnervenstränge bei tabetischer Atrophie), sehr wohl mit den Rückenmarksleiden in directem Connex stehen kann. Von besonderer Wichtigkeit für das Verständniss dieses Zusammenhanges sind die Befunde Stillings über die Wurzeln des Sehnerven. Stilling hat direkte Faserzüge aus dem Tractus opticus bis in den Grosshirnschenkel[6]) und in neuester Zeit bis in die Pyramidenkreuzung verfolgt.

Das Wesentliche in der Bewegungsstörung bleibt die Indifferenz gegen Lichtreize. Die Möglichkeit der Pupillenbewegung bei Convergenz ergiebt nur die normale Function des Oculomotorius und freilich auch einen relativ gesunden Zustand des Irisgewebes.

Es sei hier bemerkt, dass es nicht gleichgültig ist, in welcher Weise die Prüfung des Verhaltens der Pupillen bei Convergenzbewegung aus-

---

1) Robertson, in Edinburgh med. Journ. 1869.
2) Wernicke, in Virchows Archiv Bd. LVI. 2.
3) Vincent, Thèse de Paris 1877.
4) Erb, im Dtsch. Archiv für klin. Med. XXIV. 1.
5) Drouin, De la pupille (Thèse de Paris 1876).
6) Stilling, im Beilageheft zu den Monatsblättern für Augenheilkunde Jahrgang XVII. p. 203—207.

geübt wird. Bei einfacher Aufforderung einen beliebigen Gegenstand z. B. den Finger des Untersuchenden anzusehen, folgen Leute, deren Sehvermögen stark beeinträchtigt ist (und mit solchen hat man es sehr oft zu thun) in der Regel nicht, am allerwenigsten Blinde. Man mache daher die Untersuchung am besten so, dass man den Kranken auffordert, auf seinen eigenen nahe vor die Augen gehaltenen Finger, oder noch besser, auf seine eigene Nase zu sehen.

Bei vollständig Blinden sind die Erinnerungen an die dazu nothwendigen Innervationsimpulse von früher her noch so lebendig, dass die geforderte Convergenzbewegung noch eingeleitet wird.

Wenn bei mangelnder Reaction auf Licht und bei erhaltener Reaction auf Convergenzbewegung — immer die Lichtempfindung vorausgesetzt, — die Myosis fehlt, so liegt nichts desto weniger Verdacht auf Erkrankung der Centralorgane vor. Ich habe übrigens in solchen Fällen sich später exquisite Myosis entwickeln sehen.

Die Myosis kommt unter den Symptomen der Tabes sehr früh zur Entwicklung; wie ich Vincent (l. c.) gegenüber bemerken möchte, welcher, gestützt auf 82 Fälle aus der Abtheilung Charcot's, die Myosis den späteren Symptomen zurechnet, sie wird sogar von den Kranken häufig noch vor dem Auftreten der Motilitätsstörungen bemerkt (Drouin).

Nach Remak ist sie vorzugsweise ein Symptom seiner Tabes cervicalis und dürfte als solches nach den oben angeführten Gründen wohl niemals fehlen.

Entsprechend der schwachen Innervation des Sympathicus ist die enge Pupille der Tabetiker sehr wenig empfindlich gegen Atropin. Maximaldosen dieses Mittels, welche die Wirkung des Ringmuskels der Iri[s] aufheben, pflegen nur mittlere Erweiterung der Pupille zu bewirken.

In der Literatur findet sich eine ganze Reihe wichtiger anatomische[r] Befunde, welche die Abhängigkeit der Pupillenweite von Rückenmarksaffectionen besonders aber von Affectionen des Halsmarkes illustriren.

Am bekanntesten ist der Fall von F. Riegel[1]) aus dem Juliusspital von Würzburg. Ein Stich in den Nacken hatte die linke Rückenmarkshälfte durchschnitten; es fand sich bei normalem Sehvermöge[n] rechts: Körperhälfte anästhetisch, enge Pupille, links: Lähmung m[it] Hyperästhesie und erhöhte Reflexerregbarkeit.

Die Verengerung der Pupille fand Baerwinkel[2]) bei Schussverletzung durch den Hals, Russel[3]) bei durch Fall verursachte Tren[n]nung zwischen dem 7. Hals- und dem ersten Brustwirbel u. s. w. ähnliche Fälle sind berichtet von Ogle. Bei Aufstellung einer Sta[...]

1) F. Riegel in Berliner klin. Wochensch. 1871. p. 208.

2) Baerwinkel, Pathologie des Kopfsympathicus. (Dtsch. Archiv für klin. Me[d.] XIV. p. 545).

3) Russel in Med. Times and gaz. Vol. 41. 64. p. 392.

tistik fand Rendu[1]) unter 100 Fällen von Verletzung der Medulla spinalis die Pupillensymptome 16 mal notirt. Er selbst fügt 2 neue Fälle hinzu. Hallopeau[2]) bringt deren ebenfalls und bespricht mehrere Fälle von Myosis bei Verletzung des Bulbus.

Rücksichtlich der Regelmässigkeit der Pupillenphänomene bei Tabes dorsalis ist auf die reichhaltige Literatur zu verweisen, besonders auf die Arbeiten von Duchenne de Boulogne[3]). Letzterer Autor führt zuerst die interessante leicht zu prüfende Thatsache an, dass bei Tabetikern, wenn intercurrent heftige Schmerzen in den Eingeweiden etc. auftreten, die vorher engen Pupillen sich erweitern. Drouin[4]) bestätigt dieses Verhalten unter Anführung mehrerer Fälle aus der Abtheilung des Dr. Luys in der Salpetrière.

VIII. Veränderungen der mittleren Pupillenweite bei erhaltener Reaction hängen ferner ab von der zeitweiligen Innervation des Sympathicus.

Liegt eine Reizung dieses Nerven in seinem peripheren Verlaufe vor, oder auch seines Cervicalganglions, so wird sich diese verrathen durch Erweiterung der Pupille.

Es liegen nun, abgesehen von den früher erwähnten Experimenten, in der Literatur recht viele anatomische Befunde vor, welche ein solches Verhältniss zu erhärten vermögen. Hierher gehören Fälle von Ogle[5]), Czermak[6]) etc. etc. Letzterer Autor konnte bei Druck auf einen Tumor am Halse, Rossbach[7]) bei Druck auf Mediastinaltumoren momentan Pupillenerweiterung hervorbringen. Die bekannte Pupillenerweiterung bei Hemicranie wird vielfach auf Sympathicusreizung zurückgeführt (Du Bois Reymond).

Wenn man mit Tanquerel, Jolly, Kussmaul, Romberg, Volkmann bei der Bleikolik eine Affection des Sympathicus annimmt, wird die Erweiterung der Pupillen im Anfalle verständlich sein. Ebenso wie bei der Bleikolik besteht aber Pupillenerweiterung bei schmerzhaften Unterleibsleiden jeder Art, besonders auch bei der sog. Gallensteinkolik. — Kinder, welche Eingeweidewürmer beherbergen, haben meistens weite Pupillen, dieselben sollen nach Drouin (l. c.) nach Abtreibung der Würmer verschwinden.

Da der Symptomencomplex des Morbus Basedowii auf eine Reizung

---

1) Rendu in Archive de médecine 1869. p. 286.

2) Hallopeau, Thèse de Paris 1875.

3) Duchenne de Boulogne in Gazette hebdomadaire 1864. p. 147, und Electrisation localisée 1872. p. 633.

4) Drouin, l. c. p. 289.

5) Ogle in Medico-chirurg. Transactions T. XLI. p. 398.

6) Czermak in Prager Vierteljahrsschrift 1860.

7) Rossbach, Dissert. Jena 1869.

der Centraltheile des Sympathicus zurückgeführt wird (Geigel, Friedreich), so bedarf die Pupillenerweiterung, welche bei dieser Krankheit meistens wahrgenommen wird, keiner weiteren Erklärung.

Noch zahlreicher finden sich die anatomischen Befunde, welche Verletzung des peripheren Sympathicus und Lähmung desselben ergeben, bei Vorhandensein einer starken Myosis und meist auch leichter Verengerung der Lidspalte derselben Seite.

Dahin gehören Fälle, Schussverletzungen betreffend, von Baerwinkel, Reuling[1]), Seeligmüller[2]), Fälle von Strumabildungen, welche den Sympathicus lädiren (Jany, Brünicke); ferner ergaben Nikati's und Horner's Studien über die Lähmung des Sympathicus dieselben Resultate. Poiteau[3]) allein hat 19 Fälle von Myosis nach Sympathicusverletzung beschrieben.

IX. Weite Pupillen finden sich als sehr charakteristisches Zeichen behinderter Athmung und werden auf die Wirkung der Kohlensäure auf die Sympathicuscentren in der Medulla zurückgeführt. Weite Pupillen finden sich in allen Fällen von Dyspnoe. Sehr charakteristisch wurde diese Art der Mydriasis bei plötzlich eintretender Athemnoth nach Verschlucken eines Fleischstückes von Reyher[4]) beobachtet. Uebrigens sind bei jedem Menschen beim Anhalten des Athems gegen Ende der Athempause die Pupillen weiter. Man erinnere sich ausserdem an das Pupillenspiel beim Scheyne-Stoke'schen Athmen, an die plötzliche Pupillenerweiterung in den Paroxysmen des Keuchhustens, an die Pupillenerweiterung während des Erbrechens, bei ecklamptischen und meisten auch epileptischen Anfällen, in den Geburtswehen etc. etc. Wahrscheinlich lässt sich auch die Mydriasis, wie sie sich regelmässig bei Phthisikern vorfindet, auf Behinderung der Athmung zurückführen.

Diese indirecte Abhängigkeit der Pupillenweite von der Athmung ist von besonders hoher praktischer Bedeutung für die Controle der Athmung in allen narkotischen Zuständen. Sind z. B. während der Chloroformnarkose die Pupillen ad maximum verengt, so ist der höchste Grad der Narkose erreicht, das Chloroform kann ausgesetzt werden. Bei der Einwirkung sensibler Reize (chirurgischer Eingriffe) wird eine Dilatation der Pupille anzeigen, dass das Erwachen des Patienten bevorsteht und dieses Zeichen wird nöthigenfalls zur Erneuerung der Narkose auffordern. Werden aber, während unausgesetzter Chloroforminhalation die Pupillen plötzlich weit, so ist das ein untrügliches Zeichen beginnender Kohlensäurevergiftung in Folge sistirter Athmung, welches zur Aus-

1) Reuling G. im Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde IV. 1. p. 117.
2) Seeligmüller in Berliner klin. Wochensch. 1876. Nr. 25.
3) Poiteau, Thèse de Paris 1869.
4) Reyher in Petersburger med. Zeitsch. 1868. p. 298.

setzung des Chloroforms und zur Vornahme der künstlichen Athmung auffordert.

X. Die Pupillen sind erweitert bei starkem Hirndruck (Leyden[1]), Pagenstecher und Exner[2]). In allen Fällen von Hirntumoren mit Stauungspapille, die ich gesehen, habe ich die Pupillen über mittelweit gefunden. Regelmässig findet man übermittelweite Pupillen ferner bei chronischem Hydrocephalus. Mydriasis ist endlich beobachtet nach Blutergüssen in der Schädelhöhle, sowie bei einfacher Ueberfüllung der Hirngefässe (Kussmaul).

XI. Finden sich beide Pupillen in ihrer mittleren Ruhelage — also Beweglichkeit voraus gesetzt — nicht gesetzmässig gleich, ist also Pupillendifferenz vorhanden, so ist das ein Beweis von einer unregelmässigen Innervation des Sympathicus. Entweder hat solche ihren Grund in einer Reizung, welche den Nerven in seinem peripheren Verlaufe trifft, oder dieselbe ist auf den Sympathicus übertragen von den centralen Verbindungsbahnen in Gehirn und Rückenmark.

Man könnte in Verlegenheit kommen, bei dem Mangel anderer Anhaltspunkte zu entscheiden, ob im gegebenen Falle die engere Pupille der einen, oder die weitere Pupille der anderen Seite, für die kranke zu halten sei. Es könnte ja im ersten Falle ein paretischer Zustand im Sympathicus zu Pupillarverengerung Veranlassung geben, ebenso, als eine dauernde Reizung desselben Nerven die weitere Pupille der andern Seite verursachen könnte. Da aber der Sympathicus ausser der Pupillenweite, bekanntlich auch durch Innervation des glatten Müller'schen Lidmuskels eine gewisse mittlere Lidspaltenweite unterhält, so wird eine einseitige leichte Verengerung der Lidspalte gleichzeitig ausgesprochen neben Pupillenverengerung, für einen paretischen Zustand im Sympathicus sprechen, während das Auftreten einer geringen Lidspaltenerweiterung neben Pupillenerweiterung auf einen Reizzustand des Nerven schliessen liesse.

Ein sichereres Unterscheidungsmittel liefert die Atropinwirkung, bei welcher die Pupillenerweiterung, falls Lähmungszustände des Sympathicus vorliegen, sehr gering ausfällt, während selbst kleine Dosen bei vorhandener Sympathicusreizung starke Erweiterung bewirken.

Einseitige Erweiterung der beweglichen Pupille gilt als ein ominöses Symptom drohender Gehirnkrankheiten. Einseitige Lähmung des Pupillenastes des Oculomotorius und dadurch bedingte einseitige Mydriasis, kommt gewiss oft genug vor und kann keine ungünstige Bedeutung beanspruchen.

Einseitige Mydriasis bei beweglicher oder in seltenen Fällen äusserst

---

1) Leyden in Virchows Archiv Bd. XXXVII. 1866.

2) Pagenstecher und Exner (Heidelberg 1871).

rege beweglicher Pupille spricht immer für einseitige Sympathicusreizung und ist, insbesondere wenn bald die eine, bald die andere Pupille die weitere ist, von übelster Prognose.

Die erweiterte Pupille, wo sie auf Sympathicusreizung beruht, reagirt schwach auf Licht, wird aber enger bei Convergenzbewegungen, und unterscheidet sich dadurch von der bei Oculomotoriusparese vorkommenden Mydriasis. Sie ist ferner äusserst empfindlich gegen die geringsten Atropindosen und besteht endlich neben vollständig intacter Accommodation, zwei weitere für die Differenzialdiagnose sehr wichtige Momente.

Die Pupillendifferenz dieser Art scheint bei Männern häufiger vorzukommen als bei Frauen, findet sich sehr selten bei Kindern, sowie in den ersten Mannesjahren, häufig aber zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre. Sie kann zu verschiedenen Zeiten verschieden stark ausgesprochen sein und scheint während des Schlafes in der Regel zu fehlen, ein sicheres Zeichen, dass sie auf einer besonderen Innervation beruht. welche im Schlafe wegfällt.

Sie kommt ungewöhnlich oft bei Geisteskranken vor. Nasse fand dieselbe in 64%, Castiglioni in 70%, Wernicke in 15—25% aller beobachteten Fälle. Ungewöhnlich oft finden sich ungleiche Pupillen bei Dementia paralytica; nicht selten sind sie unter den Prodromalsymptomen dieser Krankheit entwickelt. Bisweilen, besonders im Anfange der Symptome verschwindet die einseitige Erweiterung der Pupille vollständig, um über kurz oder lang wieder zu erscheinen, oder die Erweiterung ist zu verschiedenen Tageszeiten verschieden merkbar. Häufig ist bald die eine bald die andere Pupille die weitere, also die Reizung des Sympathicus bald auf der einen, bald auf der anderen Seite verschieden stark. Während des Schlafes gleichen sich in solchen Fällen die Differenzen dann vollständig aus, was natürlich niemals der Fall sein kann, wenn eine einseitige Mydriasis auf Oculomotoriuslähmung beruht.

Unter einer grösseren Anzahl von Paralytikern fand ich in der Irren-Heilanstalt zu Halle im Jahre 1872 in $^2/_3$ aller Fälle vorübergehend Pupillendifferenzen vor.

Ein ähnliches Verhältniss notirt Seifert, während Nasse fast in allen Fällen Pupillenveränderungen auffinden konnte.

Uebrigens finden sich, wie auch Wernicke[1]) hervorhebt, bei Paralytikern sehr häufig verschieden weite und gleichzeitig myotische Pupillen mit mangelnder Reaction auf Licht und erhaltener Bewegung bei Convergenz.

Bei letzterer Bewegung kann sich dann eine geringere Pupillendifferenz, welche beim Sehen in die Ferne deutlich hervortritt, vollständig ausgleichen.

1) Wernicke l. c.